

DERWENT-ACC-NO: 2001-283080

DERWENT-WEEK: 200130

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Unit for treating hollow body in
vacuum recipient is useful for sterilization and/or
surface modification, e.g. of plastics or glass bottle for
food, cosmetics or pharmaceuticals

INVENTOR: GESCHE, R; IMBERGER, T ; KESSLER, L ; KOVACS, R ;
SCHACHLER, E
; TOBIES, H ; WETTE, F

PATENT-ASSIGNEE: AURION ANLAGENTECHNIK GMBH[AURIN]

PRIORITY-DATA: 1999DE-~~1044631~~ (September 17, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
DE 19944631 A1		March 22, 2001	N/A
005	A61L 002/08		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
DE 19944631A1	N/A	
1999DE-1044631	September 17, 1999	

INT-CL (IPC): A61L002/08, A61L002/12 , A61L002/14 ,
C08F002/52

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19944631A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - In a unit for treating substrate in a vacuum
recipient, the
substrates are hollow bodies.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for the treatment process.

USE - The process is used for treating bottles, preferably made from polymeric materials or glass, especially bottles for food or cosmetic or pharmaceutical products, preferably sterilizing and/or plasma chemical surface modification of the inside surface, especially surface modification to reduce substance transport in and out of the bottle walls, particularly by plasma polymerization, plasma fluorination, plasma graft polymerization or deposition of coatings containing silicon or diamond-like coatings (all claimed).

ADVANTAGE - Sterilization and/or surface modification of the inside of bottles increases the life of food, pharmaceuticals and cosmetics.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a sketch of the apparatus.
(Drawing includes non-English language text).

Recipient acting as microwave resonator 1

Bottle 3

Microwave generator 6

Vacuum pump position 9

Pressure gauge 11

Process gas supply 13

Computer 14

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: UNIT TREAT HOLLOW BODY VACUUM RECIPIENT USEFUL
SURFACE MODIFIED

PLASTICS GLASS BOTTLE FOOD COSMETIC
PHARMACEUTICAL

DERWENT-CLASS: A35 B07 D22 P34

CPI-CODES: A10-E01; A11-C; A11-C04D; B05-B01B; B05-C08;
B10-H02B; B14-A01;
D09-A;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M2 *01*

Fragmentation Code

C108 C550 C810 M411 M431 M782 M904 M905 M910 Q261

Specific Compounds

01779K 01779M

Registry Numbers

1779U

Chemical Indexing M2 *02*

Fragmentation Code

C101 C550 C810 M411 M431 M782 M904 M905 Q261

Specific Compounds

01532K 01532M

Registry Numbers

1532U

Chemical Indexing M2 *03*

Fragmentation Code

C101 C408 C550 C730 C800 C801 C802 C804 C805 C807
M411 M431 M782 M904 M905 M910 Q261

Specific Compounds

01732K 01732M

Registry Numbers

1732U

Chemical Indexing M2 *04*

Fragmentation Code

C107 C520 C810 M411 M431 M782 M904 M905 M910 Q261

Specific Compounds

01738K 01738M

Registry Numbers

1738U

Chemical Indexing M2 *05*

Fragmentation Code

C101 C108 C550 C730 C800 C801 C802 C804 C805 C807
M411 M431 M782 M904 M905 M910 Q261

Specific Compounds

01740K 01740M

Registry Numbers

1740U

Chemical Indexing M2 *06*

Fragmentation Code

H6 H607 H685 H689 M280 M311 M321 M344 M363 M391
M416 M431 M620 M782 M904 M905 M910 Q261

Specific Compounds

00378K 00378M

Registry Numbers

0378U

Chemical Indexing M2 *07*

Fragmentation Code

B414 B712 B720 B744 B798 B832 M210 M211 M250 M283
M320 M411 M431 M510 M520 M530 M540 M620 M782 M904
M905 Q261

Specific Compounds

06886K 06886M

Chemical Indexing M2 *08*

Fragmentation Code

B002 B100 C810 M411 M431 M782 M904 M905 M910 Q261

Specific Compounds

01671K 01671M

Registry Numbers

1671U

Chemical Indexing M2 *09*

Fragmentation Code

B018 B100 C810 M411 M431 M782 M904 M905 Q261

Specific Compounds

03186K 03186M

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 0378U; 1532U ; 1671U ;
1732U ; 1738U ; 1740U
; 1779U

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; P0000 ; M9999 M2802 ; L9999 L2391 ; L9999 L2802

Polymer Index [1.2]

018 ; ND03

Polymer Index [1.3]

018 ; ND05 ; J9999 J2915*R

Polymer Index [1.4]

018 ; B9999 B4864 B4853 B4740

Polymer Index [1.5]

018 ; N9999 N7227 N7023 ; B9999 B5492 B5403 B5276 ;

K9881 K9347
 K9790 ; K9949 ; N9999 N5969 ; Q9999 Q8366*R ; Q9999
 Q8435 Q8399
 Q8366 ; Q9999 Q7589*R
 Polymer Index [1.6]
 018 ; N9999 N7294 ; N9999 N6871 N6655
 Polymer Index [1.7]
 018 ; R00975 G0022 D01 D12 D10 D51 D53 D59 D69 D82 F*
 7A ; R01532
 D00 D09 H* ; R01732 D00 F48 H* O* 6A ; R01738 D00 D09
 N* 5A ; R01740
 G2335 D00 F20 H* O* 6A ; H0226
 Polymer Index [2.1]
 018 ; R00975 G0022 D01 D12 D10 D51 D53 D59 D69 D82 F*
 7A ; H0000
 ; H0011*R ; L9999 L2506*R ; L9999 L2573 L2506 ; L9999
 L2619 L2506
 ; K9881 K9347 K9790 ; H0011*R ; H0088 H0011 ; P0511
 Polymer Index [2.2]
 018 ; ND03
 Polymer Index [2.3]
 018 ; ND05 ; J9999 J2915*R
 Polymer Index [2.4]
 018 ; B9999 B4864 B4853 B4740
 Polymer Index [2.5]
 018 ; K9687 K9676 ; K9712 K9676 ; K9676*R ; K9483*R ;
 K9529 K9483
 ; K9574 K9483 ; Q9999 Q7114*R ; N9999 N7158 N7034 N7023
 ; N9999
 N7147 N7034 N7023

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2001-086489

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-201725

PUB-NO: DE019944631A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19944631 A1

TITLE: Unit for treating hollow body in
vacuum recipient is useful for sterilization and/or
surface modification, e.g. of plastics or glass bottle for
food, cosmetics or pharmaceuticals

PUBN-DATE: March 22, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GESCHE, ROLAND	DE
KESSLER, LUTZ	DE
IMBERGER, TOBIAS	DE
KOVACS, REINHOLD	DE
SCHACHLER, EDGAR	DE
TOBIES, HARALD	DE
WETTE, FRANK	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AURION ANLAGENTECHNIK GMBH	DE

APPL-NO: DE19944631

APPL-DATE: September 17, 1999

PRIORITY-DATA: DE19944631A (September 17, 1999)

INT-CL (IPC): A61L002/08, A61L002/14 , A61L002/12 ,
C08F002/52

EUR-CL (EPC): A61L002/12 ; A61L002/14, B29C059/14

ABSTRACT:

CHG DATE=20011002 STATUS=O>In a unit for treating
substrate in a vacuum
recipient, the substrates are hollow bodies. An
Independent claim is also
included for the treatment process.

365103



DE-05



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift

10 DE 199 44 631 A 1

51 Int. Cl. 7:
A 61 L 2/08
A 61 L 2/14
A 61 L 2/12
C 08 F 2/52
// A 61 L 101:12

21 Aktenzeichen: 199 44 631.8
22 Anmeldetag: 17. 9. 1999
43 Offenlegungstag: 22. 3. 2001

Z = 15

publication of
non-examined patent doc.

DE 199 44 631 A 1

2 May, 03 05/02/03

71 Anmelder:
Aurion Anlagentechnik GmbH, 63500 Seligenstadt, DE

72 Erfinder:
Gesche, Roland, Dr., 63500 Seligenstadt, DE;
Kessler, Lutz, 61137 Schöneck, DE; Imberger,
Tobias, 65510 Idstein, DE; Kovacs, Reinhold, Dr.,
63069 Offenbach, DE; Schachler, Edgar, 64859
Eppertshausen, DE; Tobies, Harald, 61130
Nidderau, DE; Wette, Frank, 64287 Darmstadt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 198 14 865 A1
DE 196 40 528 A1

sterilization & coating

sterilized by high frequency electromagnetic field

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Entkeimung und Beschichtung von Hohlkörpern durch Mikrowellenplasma

57 Mikrowellenplasmen eignen sich zur effektiven Zerstörung von Mikroorganismen in unterschiedlichen Umgebungen. Typische Anwendungen sind die Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln, pharmazeutischen und kosmetischen Produkten. Erfindungsgemäß werden eine Apparatur und Verfahren beschrieben, mit denen Hohlkörper sowohl entkeimt als auch beschichtet werden können. Die Beschichtung wird auf der inneren Oberfläche der Körper aufgebracht und wirkt als Diffusionsbarriere für Gase, Geschmacks- und Geruchsstoffe. Beide Prozesse können zeitgleich erfolgen. Vorteile von Mikrowellenplasmen gegenüber anderen Verfahren sind hohe Konzentrationen reaktiver Teilchen (Radikale), ultraviolette Strahlung und hochfrequente elektromagnetische Felder, die in ihrer Gesamtheit die Entkeimung bewirken. Das Mikrowellenplasma erwärmt das Hohlkörpermaterial zudem nur geringfügig. Somit ist es für den Einsatz an thermolabilen Materialien geeignet, z. B. Polymerwerkstoffe, und ersetzt weniger schonende Verfahren, z. B. bei der Getränkeabfüllung in Kunststoffflaschen.

sterilized

at same time, synchronously

DE 199 44 631 A 1

useful in non-thermostable plastics, like bottles

5/2/03

John Hoytcheff
- Oral translation
entire patent

Beschreibung

Gegenstand der Anmeldung, Anwendungsbereiche

Gegenstand der Anmeldung ist eine Apparatur, in der Hohlkörper entkeimt und ihre Oberfläche modifiziert werden können, und die Verfahren hierzu.

Mit Mikrowellenplasmen lassen sich Mikroorganismen effektiv zerstören und Oberflächen funktionalisieren. Typische Anwendungen sind die Verlängerung der Haltbarkeit von Lebensmitteln, pharmazeutischen und kosmetischen Produkten.

Mikrowellenplasmen zeichnen sich durch besonders hohe Konzentrationen reaktiver Teilchen, ultraviolette Strahlung, Teilchenbeschuss und hochfrequente elektromagnetische Felder aus. Gemeinsam bewirken diese Eigenschaften die Entkeimung.

Bei den reaktiven Teilchen handelt es sich um Radikale, ungeladene Reaktionszwischenprodukte, Ionen und andere metastabile hochangeregte Spezies.

Zweck der Oberflächenmodifikation ist eine Barriere, um den Stofftransport durch das Hohlkörpermaterial oder aus ihm in den Inhalt zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Dazu werden die inneren Oberflächen von Hohlkörpern plasmachemisch behandelt. Hierbei kann es sich morphologische Änderungen der Oberfläche, um Beschichtungen oder beides handeln.

Gegenüber anderen Verfahren führt das Mikrowellenplasma nur zu einer unwesentlichen Erwärmung des Hohlkörpermaterials. Somit kann es weniger schonende Verfahren zur Behandlung von thermolabilen Materialien, z. B. Kunststoffe, ersetzen. Kunststoffe werden zunehmend als Verpackungsmaterial von flüssigen Nahrungsmitteln verwendet. Hier bietet sich die Plasmabehandlung der Verpackung zum Zweck der Entkeimung und Diffusionsminderung an.

Von besonderem Wert ist die Kombination von Entkeimung und Oberflächenmodifizierung, da dieses neue Kombinationsverfahren wenigstens einen Prozessschritt einspart, was den bisherigen Kosten- und Energieaufwand reduziert.

Von Vorteil ist zudem, daß man ohne den Einsatz von aggressiven Chemikalien auskommt, da sich die reaktiven Komponenten nur während der Plasmabehandlung, also in situ, bilden und schnell durch Zerfall, Rekombination und Relaxation wieder verschwinden.

Stand der Technik

Gängige Verfahren zur Entkeimung von Getränkebehältern beruhen auf der Anwendung von Heißdampf oder Wasserstoffperoxid (H_2O_2). Letzteres kann als Standardverfahren zur Entkeimung von Kunststoffgetränkeflaschen betrachtet werden.

Bei der H_2O_2 -Technologie wird der Packstoff durch Tauchbäder oder durch Besprühen mit H_2O_2 benetzt. Durch Erhitzen erfolgt eine Aktivierung. Die keimtötende Wirkung beruht auf dem oxidierenden Potential des H_2O_2 .

Bei der Dampftechnologie werden in der Regel die fertigen Packmittel beispielsweise in einer Druckkammer mit Sautdampf beaufschlagt. Die Wirkung beruht auf der Einwirkung feuchter Hitze. Kunststoffverpackungen verspröden bei dieser Behandlung leicht.

Es existieren Entkeimungsverfahren, die auf Hochfrequenzplasmen beruhen. Mikrowellenplasmen besitzen gegenüber Hochfrequenzplasmen die Vorteile, daß ihre Plasmadichte (Konzentration geladener Teilchen) bei gleicher Generatorleistung größer ist. Damit ist auch eine höhere Dichte reaktiver Teilchen wie z. B. der Radikale verbunden,

die eine bedeutende Rolle bei der Entkeimung mit Plasmen spielen.

Das Permeationsverhalten sowie die Migrationseigenschaften der polymeren Verpackungstoffe sind häufig unbefriedigend. Sie besitzen sämtlich eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Durchlässigkeit für Sauerstoff, der von außen nach innen dringt und den Inhalt oxidiert, sowie für Kohlendioxid und Aromastoffe, die nach aussen entweichen.

Hinsichtlich der Minimierung dieses Stofftransports durch das und aus dem Verpackungsmaterial werden z. T. mehrschichtige Preforms (die Vorstufe der geblasenen Kunststoffflasche) mit Barriere-Zwischenlagen im Spritzguß hergestellt. Nachteilig bei diesem Verfahren sind die hohen Fertigungskosten solcher Mehrschichtpreforms.

Eine Kombination von Entkeimung und Beschichtung wurde bislang in der Literatur nicht beschrieben.

Beschreibung der Apparatur

Erfindungsgemäß wird diese Problematik mit der hier beschriebenen Apparatur gelöst. **Abb. 1** zeigt den Querschnitt der Apparatur als Prinzipskizze. Ihre Hauptkomponenten sind:

- Rezipient (1)
- MW-Generator (6)
- Vakuumpumpstand (9)
- Druckmessung (11)
- Prozessgasversorgung (13)
- Rechner (14)
- Ventile (V1, V2)

Der Rezipient (1) fungiert als Mikrowellenresonator. Er setzt sich aus zwei Hälften (1.a und 1.b) zusammen. Beide Hälften sind über einen Flansch (4) verbunden. Die vakuumdichte Verbindung erfolgt über einen Dichtungs-O-Ring (2) aus einem inerten Kunststoff.

Den verschiedenen Größen der Hohlkörper (Flaschen 2) wird erfindungsgemäß durch Verwendung von Einsätzen (10) Rechnung getragen, die der Flaschenform in etwa nachmodelliert sind. Gleiches gilt für Flaschen unterschiedlicher Geometrie. So wird die Gleichmäßigkeit der Plasmabehandlung sichergestellt, auch für verschiedene Flaschenformen und -größen.

Der Raum zwischen dem Rezipienten und der Flaschenwand ist so gering wie möglich zu halten. Zum einen um eine homogene Leistungsdichtenverteilung zu erhalten, zum anderen ist ein kleines Gesamtvolumen wünschenswert, um die Evakuierungszeiten so gering wie möglich zu halten.

Eine zentrale Zuführung über eine Koaxial-Antenne (5) dient dem Einlassen von Prozessgasen als auch der Einkopplung von Mikrowellen (15), die für die Plasmaerzeugung benötigt werden. Gespeist wird die Energie für die Zündung und den Betrieb des Plasma aus einem Mikrowellengenerator (6). Vorzugsweise werden 2,45 GHz oder höhere Frequenzen genutzt.

Die Evakuierung des Gefäßes erfolgt in Nähe des Flaschenhalses seitlich, damit ein möglichst großer effektiver Leitwert erzielt wird. Dafür werden ein oder mehrere Bohrungen (7) benötigt. Um die Homogenität des Mikrowellenfeldes zu gewährleisten, sind die Bohrungen mit Netzen oder Lochblechen (8) zu versehen.

Alternativ können die Einsätze für verschiedene Flaschengemetrien aus Lochblechen (10) geformt werden, die keine elektromagnetische Strahlung dieser Frequenz transmittieren. Diese Bauvariante verbessert den Leitwert beim Evakuieren und verringert somit die Abpumpzeit.

Zur Prozesskontrolle ist an der Rezipientenseite (1) eine Druckmessröhre (11) angeflanscht. Durch ein Fenster (12) am Boden der Rezipientenhälfte (1.b) kann eine optische Überwachung (16) erfolgen.

Beim Ventil V1, das die Verbindung zum Vakuumpumpstand (9) bildet, handelt es sich um einen schnell öffnenden Schieber. Die Dimensionierung des Vakuumpumpstands folgt entsprechend den benötigten Abpumpzeiten. Mit einer Kombination aus Drehschieberpumpe (65 m³/h), Rootspumpe (500 m³/h) lassen sich so Abpumpzeiten von etwa zwei Sekunden realisieren, wenn der Saugflanschdurchmesser wenigstens 60 mm beträgt.

Die Prozessgasversorgung (13) umfasst Gasflaschen mit den benötigten Komponenten, Absperrorgane und Massflowcontroller, die den Gasfluss regeln. Neben Gasen kommen auch Flüssigkeiten als reaktive Komponenten für das Plasma in Frage. Hierfür sind Vorrichtungen zum Dosieren von Flüssigkeiten erforderlich. Die Flüssigkeiten werden innerhalb des Prozessgasmoduls verdampft und mit den Gasen gemischt. Das Ventil V2 trennt den Ausgang der Prozessgasversorgung vom Rezipienten.

Alle Mess- und Steuerleitungen laufen zu einem zentralen Rechner (14), der die Prozessregelung übernimmt. Daran angeschlossen sind Mikrowellengenerator (6), Vakuumpumpstand (9), Druckmessröhre (11), Prozessgasversorgung (13), optischer Detektor (14) und die Ventile (V1, V2).

Beschreibung des Verfahrens

Es werden Verfahren beschrieben, mit denen beliebig geformte Hohlkörper aus einem beliebigen Material entkeimt und innenseitig oberflächenbehandelt werden können.

Erfindungsgemäß ist dieses Verfahren physikalisch und chemisch schonender und energiesparender als unter Stand der Technik beschrieben, da die thermische Belastung gering ist und Prozessschritte entfallen. Es handelt sich also um eine Neuerung, die technische und wirtschaftliche Vorteile bietet.

Der Hohlkörper, der vorzugsweise eine Kunststoffflasche ist, wird im unteren Teil des Rezipienten (1.b) eingesetzt, den man mit dem oberen Teil (1.a) über die Dichtung (2) vakuumdicht verschließt. Nachdem bis zu einem Druck von 0,01 bis 10 mbar evakuiert ist, wird die gewünschte Prozeßgas Mischung aus der Prozessgasversorgung (13) eingelassen und die Gasentladung gezündet.

Erfindungsgemäß kann während der Plasmabehandlung entweder ein bestimmter Druck und eine bestimmte Gaszusammensetzung beibehalten werden, wodurch Oberflächenschichten mit homogener Zusammensetzung entstehen.

Oder die Partialdrücke der Komponenten ändern sich entsprechend eines vorgewählten Gradientenprogramms, indem die individuellen Massenflüsse variiert werden.

Letzteres ermöglicht die Abscheidung von Gradientenschichten, deren Zusammensetzung sich in Abhängigkeit des Abstands von der Oberfläche ändert. Solche Schichten kombinieren zwei auf die jeweilige Problemstellung optimierte Eigenschaften. Im vorliegenden Fall wird damit eine optimale Schichthaftung auf der Hohlkörperseite und eine gute Diffusionsbarriere auf der anderen Seite erhalten.

Wenn die voreingestellte Prozeßzeit erreicht ist, wird mit steriler Luft geflutet, die behandelte Flasche entnommen und sofort keimfrei verschlossen.

Prozessgase können sein: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Edelgase, Kohlenwasserstoffe, Fluorkohlenwasserstoffe, Wasser, Wasserstoffperoxid und siliziumorganische Verbindungen.

Verfahrenstechnisch werden fünf Grundtypen der plasmachemischen Oberflächenmodifikationen unterschieden:

Fluorierung, Polymerpfropfung, Siliziumoxid-, polymer- und diamantähnliche (DLC: diamond like carbon) Beschichtung.

Bei der Fluorierung wird nur die oberste Schicht des Basismaterials plasmachemisch verändert, indem Fluoratome eingebaut werden. Man erzielt damit eine Hydrophobisierung der Oberfläche. Höhere Konzentrationen an Fluorkohlenwasserstoffen, die hierzu zusammen mit Edelgasen Verwendung finden, führen zur Abscheidung von teflonähnlichen Schichten (Plasmapolymerisation).

Durch die Polymerpfropfung kommt es zu hochgradigen Vernetzungen der Polymeroberfläche, die mit Verringerung der Permeabilität einhergeht. In diesem Fall würden vor allem Mischungen aus Kohlenwasserstoffen, Edelgasen und Wasserstoff als Plasmagas eingesetzt.

Werden Siliziumorganyle in variierenden Mengenverhältnissen mit Sauerstoff und Edelgasen eingesetzt, lässt sich die Art der Abscheidung durch die Prozessführung von silikonartig bis keramisch, quarzglasähnlich kontrollieren.

Mit Kohlenwasserstoffen in Mischungen mit Wasserstoff, Sauerstoff und Edelgasen erhält man über die Plasmapolymerisation polymere Schichten mit den unterschiedlichsten Eigenschaften, die über die Prozessführung beeinflusst werden.

Unter besonderen Bedingungen, die wasserstoffreich sind und in bestimmten Temperaturfenstern ablaufen, werden mit Kohlenwasserstoffen auch diamantähnliche Schichten erhalten.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Behandlung von Substraten in einem Vakuumrezipienten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Substrate Hohlkörper sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Behandlung der Substrate ein Plasma gezündet wird.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei der Energiequelle um Strahlung im Mikrowellenbereich handelt.
4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper Flaschen (3) sind.
5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaschen aus polymeren Werkstoffen sind.
6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaschen aus Glas sind.
7. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaschen als Behälter für Nahrungsmitteln dienen.
8. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaschen als Behälter für kosmetische Produkte verwendet werden.
9. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaschen als Behälter für pharmazeutische Produkte verwendet werden.
10. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrowellenstrahlung über eine Koaxial-Antenne (5) zugeführt wird.
11. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Rezipienten Einsätze (10) befinden.
12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsätze (10) den verschiedenen Formen der Hohlkörper (3) nachmodelliert sind.
13. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsätze aus Lochblechen gefertigt sind.
14. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

integrierte Fluorierung

Plasmafrees

zeichnet, daß der Rezipient ein Fenster (12) zur optischen Prozesskontrolle aufweist.

15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung zum Entkeimen der inneren Substratoberfläche dient.

16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung zur plasmachemischen Oberflächenmodifikation der inneren Substratoberfläche dient.

17. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß beide Verfahren, Entkeimung und Oberflächenmodifizierung, in einer Apparatur kombiniert werden.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenmodifikation zur Minderung des Stofftransports in die und aus der Flaschenwandung dient.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenmodifikation durch Plasmopolymerisation erfolgt.

20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenmodifikation durch Plasmafluorierung erfolgt.

21. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenmodifikation durch Plasmapropfopolymerisation erfolgt.

22. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenmodifikation durch Abscheidung von Silizium-haltigen Schichten erfolgt.

23. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenmodifikation durch Abscheidung von diamantähnlichen Schichten (DLC) erfolgt.

24. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Sauerstoff eingesetzt wird.

25. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Wasserstoff eingesetzt wird.

26. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Wasserstoffperoxid eingesetzt wird. **★★**

27. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Stickstoff eingesetzt wird.

28. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Wasser eingesetzt wird.

29. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Fluorkohlenwasserstoffe eingesetzt werden.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Fluorkohlenwasserstoffen um Tetrafluormethan handelt.

31. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Siliziumorganyle eingesetzt werden.

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Siliziumorganylen um Hexamethyldisiloxan (HMDSO) handelt.

33. Verfahren nach Ansprüchen 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Edelgase eingesetzt werden.

34. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Edelgasen um Helium handelt.

35. Verfahren nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Edelgasen um Argon handelt.

36. Verfahren nach Ansprüchen 24-35, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um Gemische aus den vorgenannten Gasen handelt.

37. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusammensetzung über die Prozesszeit geändert wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Entkeimung und Beschichtung von Hohlkörpern durch Mikrowellenplasma

Abbildungen

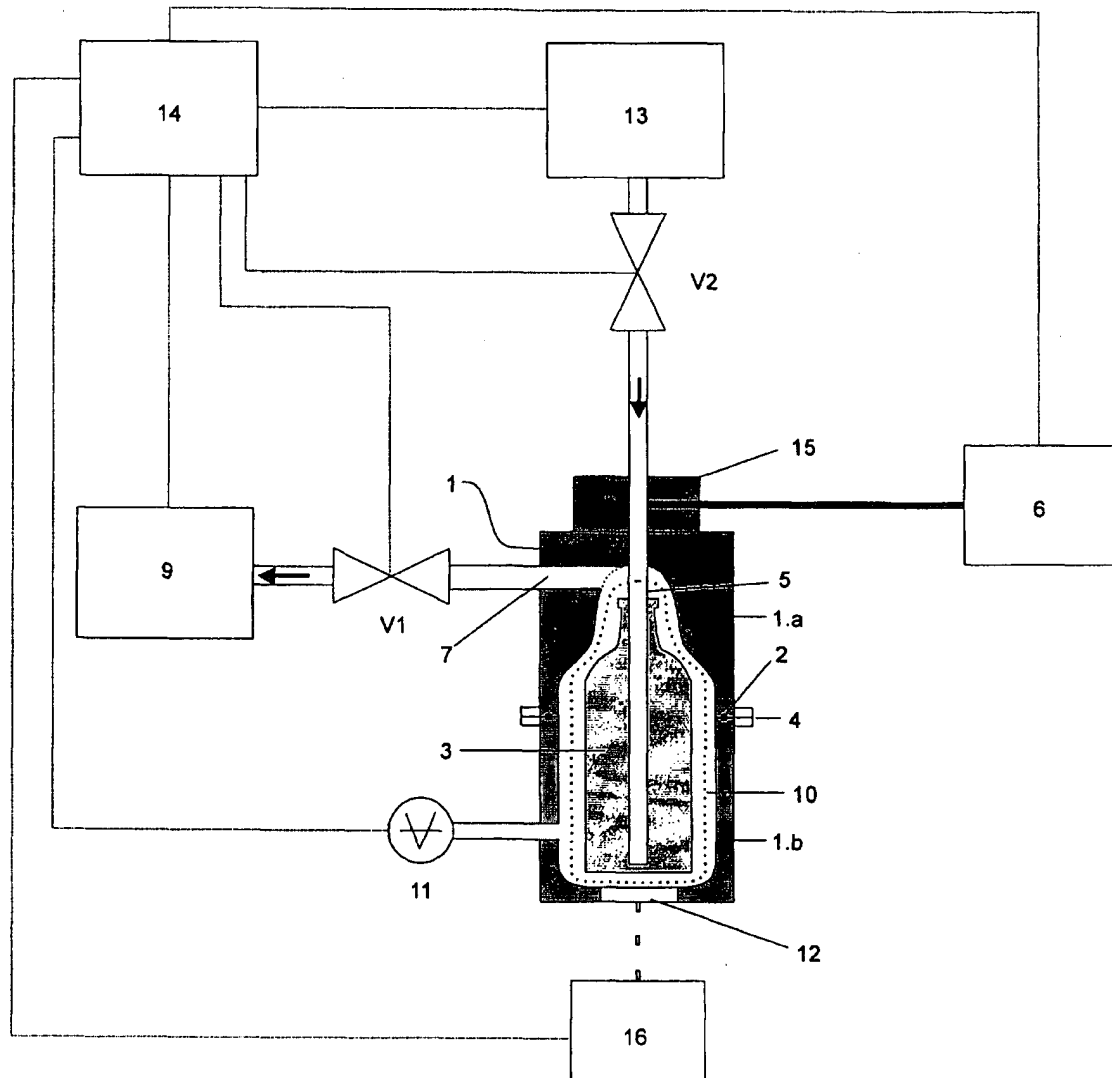


Abb. 1: Prinzipskizze der Apparatur zur Plasmabehandlung der Innenflächen von Hohlkörpern